

Über Mikroaufnahmen von Bernsteininklusen

VON RICHARD HILLER, Ebersbach, Sachsen

Die Mikrophotographie von Bernsteininklusen hat ganz besondere Schwierigkeiten optischer und gegenständlicher Art zu überwinden, wenn ihre Ergebnisse befriedigen und dem im Mikroskop gesehenen Bild entsprechen sollen. Viele der in wissenschaftlichen Publikationen gezeigten Mikroaufnahmen von Bernsteineinschlüssen befriedigen nicht, weil sie meistens nur Umrißbilder darstellen, dagegen morphologische Einzelheiten der Inkluse selbst schwer oder überhaupt nicht erkennen lassen. Außerdem wirken sie meist wenig plastisch. Für den Wissenschaftler, der aus solchen Aufnahmen Artenbestimmungen durchführen möchte, ohne die betreffende Inkluse selbst zur Hand zu haben, sind sie daher ziemlich wertlos. Die aufnahmetechnischen Schwierigkeiten für gute Mikrophotographien von Bernsteineinschlüssen lassen es somit verständlich erscheinen, daß das Zeichnen derselben bevorzugt wird. Nun ist aber das mikrophotographische Bild von unbestechlicher objektiver Treue, das Zeichnen jedoch beeinflußt von subjektiver Auffassung und auch nicht jedermanns Sache. Ich stellte es mir daher zur Aufgabe, ein mikrophotographisches Verfahren zu finden, das eine möglichst gute, detailreiche und plastische Wiedergabe der Inkluse ermöglichen sollte. Weiter sollte Voraussetzung sein, daß am Fundstück selbst keine wesentlich ändernde Präparationen (z. B. Anschliffe, Dünnschliffe u. a. m.) vorgenommen zu werden brauchten und somit sein ursprünglicher Charakter erhalten bliebe. Ebenso dürfen diese Mikroaufnahmen kein Spezialinstrumentarium erfordern, sondern sollen mit den für gewöhnlich vorhandenen Mikroskopen, Mikroskopoptiken und Beleuchtungseinrichtungen hergestellt werden können.

Meine zur Lösung dieser Aufgabe durchgeführten zahlreichen Versuchsaufnahmen von verschiedenen Bernsteineinschlüssen führten im Endergebnis zu einem Aufnahmeverfahren, dessen Brauchbarkeit anhand der dem vorhergehenden Artikel von K. H. C. JORDAN beigegebenen Mikroaufnahmen einer mir von Prof. JORDAN freundlichst zur Verfügung gestellten Bernsteininkluse näher dargetan werden soll. Prof. JORDAN bestimmte die Inkluse als eine neue Spezies einer *Nabis* (Raubwanze) und schreibt in seiner vorstehenden Abhandlung „... dank der vorzüglichen Mikroaufnahmen R. HILLERS ist eine genaue Determination möglich“. Die Herstellung guter Mikroaufnahmen von Bernsteininklusen ist, wie bereits

erwähnt, schwierig. Von ausschlaggebender Bedeutung ist zunächst die Beschaffenheit der Fundstücke selbst. Ist die Inkluse in unreinem, getrübten oder stark splittrigen Bernstein eingeschlossen, dann können seine dadurch bedingten optischen Eigenschaften das mikroskopische Bild stark trüben und undeutlich machen. Ein diffuses, das Bild leicht verschleiernendes Licht ist auch bei klarem Bernsteinumschluß meist vorhanden. Diese Erscheinungen durch Anwendung von verschiedenartigen Filtern oder monochromatischen Licht auszuschalten oder zu mildern, führten nicht restlos zu dem gewünschten Erfolg. Zudem sollten ja auch die an den meist opaken Inklusen vorhandenen Einzelheiten durch die Mikroaufnahme erkennbar und plastisch dargestellt werden.

Um dies zu erreichen, wandte ich in vorliegendem Falle folgendes Verfahren an.:

Das Fundstück wurde direkt auf dem Mikroskoptisch mittels Plastilin in eine solche Lage gebracht, daß die Inkluse selbst möglichst waagerecht zum Mikroskoptisch zu liegen kam. Nach Herstellung der vollen Hellfeld-Durchlichtbeleuchtung durch eine Niedervoltmikroskopierlampe drehte ich den Planspiegel am Mikroskop so weit seitlich und in senkrechte Richtung, bis die Inkluse durch diese schiefe Beleuchtung wundervoll plastisch und stärker aufgelöst hervortrat. Sodann schwenkte ich den Brillenglaskondensor am Mikroskop ebenfalls seitlich aus, bis ein dunkelfeldartiger aber noch nicht voller Dunkelfeldeffekt auftrat und die Inkluse hell in ihrer gelbbraunen Farbe aufleuchtete. Zur besseren Darstellung ihrer Oberflächenstruktur kombinierte ich diese schiefe Beleuchtung in Verbindung mit der Dunkelfeld-Durchlicht-Beleuchtung weiter mit einer Auflichtbeleuchtung. Dieses wurde durch eine kräftige Mikroskopierlampe mit Schusterkugel bewirkt. Durch verschiedene Aufstellung dieser Lampe kann man in sehr weiten Grenzen die Seitenrichtung, die Höhe und die Stärke des einfallenden Auflichtes regulieren. Es ist jedoch darauf zu achten, daß die Stärke der Dunkelfeld-Durchlicht-Beleuchtung der Auflichtbeleuchtung angepaßt werden muß, wenn nicht eine Bildverschlechterung eintreten soll. Der beste Effekt der kombinierten Beleuchtungsarten muß ausprobiert werden.

Als Aufnahmeapparat wurde eine mittlere Mikrokamera mit Balgenauszug in Verbindung mit einem mittlerem Mikroskop — beide von Leitz — verwendet. Der Balgenauszug betrug durchweg 25 cm, so daß die Mikroaufnahmen mit der Mikroskopvergrößerung übereinstimmen. Selbstverständlich kann auch jede Mikro-Aufsatzkamera oder Reflexkamera (z. B. Zeiß Reflex-Contax, Exakta Varex u. a.) verwandt werden. Die Größe des Aufnahmeformates ist ohne wesentlichen Einfluß, da z. B. beim Leica-Format entsprechende nachträgliche Vergrößerungsmöglichkeiten der Negative gegeben sind.

Als Aufnahmeoptik diente das achromatische Leitzobjektiv 1 von 3,2-maliger Eigenvergrößerung in Verbindung mit einem Kompensationsokular von ca. 6 facher und einem periplanatischen Okular von 12 facher

Vergrößerung. Diese Okulartypen wurden der besser Bildfeldebhnung und Randschärfe wegen gewählt. Die Kombinationen ergaben dann eine 20fache (Taf.1, Fig.1—4 und Taf.2, Fig.1 u. 3 des vorhergehenden Artikels von K. H. C. JORDAN) bzw. 38fache Gesamtvergrößerung (Taf. 2, Fig.4—5 des Artikels JORDAN). Der zweilinsige Mikroskopkondensor wurde, weil zu lichtstark, gegen einen Brillenglaskondensor ausgetauscht. Notwendig ist bei meiner Methode aber, daß der Planspiegel allseitig schwenkbar und der Kondensorträger seitlich ausschwenkbar sind.

Zur Beleuchtung im Dunkelfeld-Durchlicht wurde eine Niedervoltmikroskopierlampe bis maximal 6 Ampere mit asphärischen Kondensator, für das Auflicht eine gewöhnliche Mikroskopierlampe mit Schusterkugel verwendet.

Für besonders geeignet als Aufnahmematerial erwies sich nach Versuchen mit verschiedenen Plattensorten die stark rotempfindliche Agfa Isopan-ISS-Platte mit ihrer höchstgesteigerten Allgemeinempfindlichkeit¹⁾ weniger gut die stark grün empfindliche, orthochromatische Agfa Mikroplatte. Die Belichtungszeiten lagen je nach der verwendeten Mikroskopvergrößerung, Beleuchtung und Plattensorte zwischen 5 Sekunden bis 12 Minuten. Sie müssen durch Probeaufnahmen jeweils ermittelt werden. Als Entwickler kann der Universalentwickler Metol-Hydrochinon etwa in der Konzentration 1:15 verwendet werden. Zur Milderung der großen Lichtkontraste und zur Erzielung eines feinen Plattenkornes empfiehlt es sich jedoch einen Feinkorn- und Ausgleichentwickler zu wählen, der zarter abgetupfte, harmonische Negative ergibt. Auch Rodinal-Entwickler ist mit Einschränkung geeignet. Richtige Wahl des Negativmaterials und des ihm angepaßten Entwicklers beeinflussen maßgeblich das Aufnahmeergebnis.

Selbstverständlich können die von mir erzielten Ergebnisse noch verbessert werden. Insbesondere dann, wenn Epilampen oder Epikondensoren und Spezialobjektive für Mikrophotographie bzw. photographische Okulare zur Anwendung gelangen. Aber auch mit relativ bescheidenen instrumentellen Mitteln lassen sich gute Ergebnisse erzielen, wenn Geduld und Liebe zur Sache sie unterstützen.

Gute Mikroaufnahmen von Bernsteininkluden tierischer wie pflanzlicher Art erschließen die Möglichkeit, das in inländischen und ausländischen Museen, Sammlungen usw. befindliche Material zu bearbeiten und zu vergleichen, ohne die Fundstücke selbst zur Hand zu haben. Es sei daher vorgeschlagen, zu dieser Forschungsarbeit in der DDR ein mikrophotographisches Archiv von wichtigen und seltneren Einschlüssen anzulegen. Dies ergäbe auch weiter die Möglichkeit nicht nur paläontologische sondern auch vergleichende Forschungen mit der diesbezüglichen rezenten Flora und Fauna durchzuführen.

¹⁾ Tafel 1 und 2 des vorhergehenden Artikels von K. H. C. JORDAN.